16-4-15

THE ROYAL CANADIAN INSTITUTE

AS
162
M73
1915
no.1-3

JANVIER-MARS 1915. Nos 1-3

7 1/3

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES

ET LETTRES

de MONTPELLIER

LIBRARY

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPÉRATIVE OUVRIÈRE
14, Avenue de Toulouse, 14

1915

Adresser les manuscrits et épreuves au

Secrétaire Général, M. CHARMONT

(*Villa Chambéry*) *Chemin de Nazareth*, MONTPELLIER

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

DE MONTPELLIER

ANNÉE 1915

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES

ET

LETTRES

DE MONTPELLIER

TOME VII

MONTPELLIER
IMPRIMERIE COOPERATIVE OUVRIERE
14, Avenue de Toulouse. — Téléphone : 8-78
1915

Janvier-Mars 1915 Nos 1-3

BULLETIN MENSUEL

DE

L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET LETTRES

de MONTPELLIER

SOMMAIRE

Réunions générales de l'Académie. — *Séance du 28 décembre 1914.* — Adhésion à la protestation de la Société des antiquaires contre le bombardement de Reims. Communication de M. Moye sur les éclipses de guerre.

Séance du 26 janvier 1915. — Démission de M. Roos. Rapport de M. Jules Castelnau, trésorier, sur la situation financière. Communication de M. l'abbé Halle sur la vie de Mgr d'Hulst.

Séance du 22 février 1915.— Démission de MM. Mairet et Forgue. Communication de M. Valéry sur une enquête relative à la valeur du témoignage.

Section des Sciences. — *Séance du 14 décembre 1914.* — Communications de M. Amans sur le coefficient d'élasticité d'un acier, — la navigation sur une mousse d'eau et d'air. Observations de M. Moye sur une corrélation entre les mouvements des étoiles et leur âge. Communication de MM. Leenhardt et Bertin-Sans sur le procédé employé pour déterminer la situation des projectiles dans l'organisme au moyen de la radiographie.

Séance du 11 janvier 1915. — Prix Lichtenstein. Examen d'un mémoire ; désignation de la Commission. Communication de M. Fonzes-Diacon sur un nouveau pansement de guerre.

Séance du 9 février 1915. — Election de M. Gesché. Communication de M. Moye sur les recherches récentes quant à la constitution de l'univers sidéral.

Section des Lettres. — *Séance du 18 décembre 1914.* — Election du bureau.

Séance du 22 janvier 1915. Communication de M. Valéry sur les contrats d'assurance au moyen âge.

Séance du 19 février 1915.— Communication de M. Milhaud sur les principes de la neutralité dans la guerre actuelle.

M. Etienne de Rouville. Rapport de la Commission du prix Lichtenstein.

Docteur Amans. Sur quelques ouvrages récents d'aviation.

Réunions générales de l'Académie

Séance du 28 décembre 1914

La séance est ouverte à 5 h. 1/2 sous la présidence de M. le docteur Villard.

Etaient présents les membres qui ont signé au registre.

Les procès-verbaux des dernières séances des Sections et de la séance générale du 23 novembre 1914 sont lus et adoptés.

Lecture est donnée de la correspondance. Adhésion à l'unanimité est votée à la protestation de la Société des antiquaires de France contre le bombardement de Reims par les Allemands.

M. Moye fait ensuite une communication sur les « Eclipses de guerre ». Il commence par rappeler que l'imagination populaire a souvent associé les grandes calamités humaines avec les signes célestes et tout particulièrement avec le phénomène impressionnant qu'est une éclipse totale de soleil. L'histoire a gardé le souvenir de certaines associations de ce genre et plus récemment, en 1870 et en 1914, deux éclipses totales de soleil visibles en Europe ont été gravement troublées, quant à leur observation, par les évènements belliqueux.

L'éclipse totale du soleil du 21 août 1914 promettait d'être aisément observée en Russie. Tout au contraire, la guerre générale

a créé aux astronomes toutes sortes de complications et de péripéties. Néanmoins on a pu réunir quelques observations intéressantes, et plus tard la coïncidence de ces observations et de la guerre permettra aux historiens de l'avenir de fixer la chronologie des évènements actuels.

La séance est levée à 6 h. 1/2.

Séance du 26 janvier 1915

La séance est ouverte à 5 h. 1/2 sous la présidence de M. R.-Laurens, président.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

Après lecture et approbation des procès-verbaux des Sections et de la dernière réunion générale, M. le Président fait part à l'Académie de la démission de M. Roos, membre titulaire de la Section des sciences ; le Secrétaire est chargé d'exprimer à M. Roos les regrets de ses confrères.

Lecture est donnée du rapport de M. Jules Castelnau, trésorier, sur la situation financière.

Exercice 1914

Rapport du Trésorier

Toutes les dépenses de l'exercice 1913 soldées, l'exercice 1914 a débuté par un disponible de..			Fr.	141 90
Les recettes de l'exercice ont été :				
Arrérages	Fr.	508 »		
Vente de mémoires.....	—	2 »		
Cotisations....	—	2.642 »		3.152 »
Formant un total disponible de.....			Fr.	3.293 90

Cette somme a été employée à :

Traitements	Fr.	900 »		
Frais divers	—	135 65		
Assurance Incendie	—	18 40		
Facture de « L'Abeille »	—	655 40		
Imprimerie générale du Midi	—	47 75		1.787 20
Disponible			Fr.	1.506 70

Sur lequel il y a lieu de réserver :

Impression du Bulletin (décembre 1914), environ	Fr.	150 »		
Crédit 1914, bibliothèque	—	300 »		
Prix Ricard et Lichstenstein à distribuer en 1915	—	600 »		1.050 »
			Fr.	456 70

L'exercice 1915 commence donc par un disponible de	Fr.	456 70
Au disponible s'ajouteront les arrérages	—	508 »
Cotisations à prévoir, environ	—	2.000 »
	Fr.	2.964 70

Les dépenses ordinaires de l'Académie s'élèvent à	Fr.	1.100 »		
Plus crédit 1915 pour la bibliothèque	—	300 »		
				1.400 »
			Fr.	1.564 70

C'est donc une somme d'environ quinze cents francs sur laquelle l'Acacadémie peut compter, en 1915, pour l'impression du Bulletin et des mémoires.

La fortune réservée de l'Académie n'a pas varié.

Elle se compose toujours de :

Un livret Caisse d'épargne postale 942 fr. 50, au 1er janvier 1913.

418 fr. de rente 3 %.
90 fr. de rente 3 % amortissable.

Les titres sous le dossier legs Jaumes, soit 941 fr. de rente 3 %.

Les arrérages encaissées sur ce titre et disponibles au 31 décembre 1914 s'élevant à 2.904 fr. 40.

Les propositions de M. le Trésorier sont adoptées sans observation; ses comptes sont approuvés; l'Académie le remercie de son dévoué concours.

La parole est donnée à M. l'abbé Halle pour une communication sur la vie de Mgr d'Hulst.

M. le chanoine Halle attire l'attention de l'Académie sur la vie de Mgr d'Hulst par Mgr Baudrillart dont le second et dernier volume a été publié quelques mois avant la guerre. Il signale l'intérêt qu'elle présente à raison de la part importante prise par Mgr d'Hulst dans l'histoire religieuse de la seconde moitié du dernier siècle. Cette biographie nous montre en même temps comment une intelligence puissante et élevée allie la foi catholique la plus ferme avec l'esprit philosophique le plus curieux et le plus actif.

Mgr Baudrillart, qui en est l'auteur, avait une particulière compétence pour l'écrire. Ami de Mgr d'Hulst et son second successeur dans la charge de recteur de l'Institut catholique de Paris, il a eu à sa disposition les archives de la famille d'Hulst et celles de l'Institut catholique.

Son talent d'historien, qui s'était affirmé avec maîtrise dans ses savantes études sur Philippe V, a très habilement mis en œuvre les informations les plus abondantes et les plus sûres.

On lui a reproché l'usage de citations trop longues et trop nombreuses. Ces citations, bien enchâssées, éclairent et appuient le récit, sans l'alourdir: elles offrent l'avantage de donner une impression très directe de la personnalité de Mgr d'Hulst. Il ne faudrait pas croire que cette biographie d'un homme d'Eglise par un autre homme d'Eglise soit un panégyrique d'un bout à l'autre. En véritable historien, soucieux avant tout de la vérité, Mgr Baudrillart n'a pas dissimulé les lacunes qui se rencontrent en Mgr d'Hulst

comme en tout grand esprit ; et là où il juge que Mgr d'Hulst s'est trompé, il n'hésite pas à le dire.

Ce qui est la marque distinctive de cette belle vie de prêtre, et en fait l'unité, c'est l'apostolat intellectuel, auquel elle a été vouée toute entière. Mgr d'Hulst, par sa formation, par ses talents, par les circonstances de sa vie a été conduit à être apôtre de la science chrétienne, en un temps où, aux yeux de beaucoup, la science et la foi sont séparées par une opposition irréductible.

M. Halle nous expose sa formation religieuse et intellectuelle dans un milieu où se rencontraient à la fois des croyances chrétiennes très fermes, des idées politiques très libérales, beaucoup de distinction d'esprit. Après de brillantes études au Collège Stanislas qui lui valurent plusieurs fois d'être lauréat au concours général, Maurice d'Hulst entre au Séminaire Saint-Sulpice. Il y fait preuve d'une grande aptitude pour les études philosophiques et théologiques. En philosophie, qui est des sciences humaines celle qu'il a le plus aimée au cours de sa vie, il s'attache à la grande tradition scolastique dont saint Thomas d'Aquin est le maître le plus illustre, et à laquelle l'Eglise catholique reste fidèle en la renouvelant.

Après avoir étudié aux Universités romaines, et y avoir accru sa science théologique, le jeune séminariste devenu prêtre est nommé vicaire dans une des paroisses les plus populeuses de Paris, Saint-Ambroise. Il s'y adonne, avec un dévouement admirable, à une œuvre de jeunes apprentis. Il prend ainsi contact avec la classe ouvrière dont il connaîtra les aspirations, les besoins, la vie ; et cette connaissance lui servira plus tard, lorsqu'il aura à exposer, dans les conférences de Notre-Dame, la morale sociale de l'Eglise catholique.

C'est après la guerre de 1870-71 que sa vie trouve son orientation définitive. En 1875 était votée la loi qui établissait la liberté d'enseignement supérieur. Les catholiques s'empressent aussitôt de fonder des Universités libres. Les évêques prennent la tête du mouvement, et dès les premiers jours d'août, l'archevêque de Paris et les évêques de la région forment une commission chargée de fonder une Université catholique à Paris. Nommé secrétaire de cette commission, Mgr d'Hulst en est le membre le plus actif, et si la nouvelle Université ouvre ses cours fin décembre de la même

année, si elle est définitivement constituée en janvier de l'année suivante, c'est à son infatigable activité, à l'habileté de ses démarches et aux ressources de son intelligence que ce résultat est dû pour la plus grande part.

Il en devient le directeur en 1880, après qu'une nouvelle loi, mutilant la liberté concédée, retire aux Universités libres, et le nom d'Université, et la collation des grades par un jury mixte. Les difficultés qui en résultent n'abattent pas son courage ; il y fait face avec son ardente activité et les habituelles ressources de son très riche esprit. Pendant les seize ans de son rectorat, il ne cessera de donner à l'Institut catholique de Paris — c'est son nouveau nom — la direction la plus éclairée et l'impulsion la plus féconde.

C'est maintenant du haut de la première chaire religieuse de France qu'il va exercer cet apostolat intellectuel, qui est la pensée dominante de sa vie. La confiance du cardinal Richard la lui ouvre, quand le Père Monsabré achève son éloquente exposition du dogme catholique. Mgr d'Hulst s'attachera à la morale catholique : durant six années il en exposera les fondements, les principes, les règles. Dans cette forme d'enseignement, qui se rattache à la prédication, il apporte ses qualités de style précis et élégant, d'érudition étendue et sûre, d'absolue probité intellectuelle, de dialectique forte et serrée, mais aussi ses plus ordinaires défauts, qui sont une certaine sécheresse dans le développement, et l'habitude trop exclusive de s'adresser plus à la raison qu'au cœur. L'émotion n'est pas absente de ces conférences, mais elle ne s'y élève que rarement jusqu'au pathétique, qui fait le puissant orateur. Elles n'en ont pas eu moins d'action sur les esprits cultivés plus sensibles à la force de l'idée qu'à la chaleur avec laquelle elle est exprimée. Elles forment un très bel exposé de la morale catholique, et en donnent une très haute idée.

A son œuvre d'apostolat intellectuel se rattachent d'innombrables discours prononcés dans des circonstances très diverses, des panégyriques historiques, dans lesquels il excellait, des articles de controverse religieuse et philosophique, enfin l'œuvre des Congrès internationaux de savants catholiques dont il a été le fondateur de l'âme.

Il resterait à parler du député, mais il faudrait toucher à des

questions qui hier nous divisaient, et auxquelles il est permis d'espérer qu'un avenir prochain réserve des solutions faites pour maintenir l'union que le patriotisme commun à tous les partis a établi entre eux, durant l'épreuve de la guerre.

M. Halle se borne à une simple observation : il fait remarquer que si Mgr d'Hulst a fait partie de l'opposition, ce qui est toujours pénible à un prêtre, il y fut conduit bien plus par l'obligation de défendre les droits et les œuvres de l'Eglise catholique, que par le souci de faire prévaloir ses opinions politiques. Cette opposition il la fit toujours sans étroitesse systématique, avec une grande largeur de vues et une parfaite modération de langage.

Diverses observations sont échangées et M. le Président remercie l'orateur de son éloquente communication.

La séance est levée à 6 h. 45.

Séance du 22 février 1915

La séance est ouverte à 5 heures et demie sous la présidence de M. R.-Laurens, président.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

Après lecture et approbation des procès-verbaux des sections et de la dernière réunion générale, le secrétaire fait connaître qu'il a reçu des lettres de démission de M. le doyen Mairet et de M. le professeur Forgue, trop absorbés par leurs travaux. M. le Président se fait l'interprète des regrets de l'Académie.

L'ordre du jour appelle la communication de M. Valéry sur une enquête relative à la valeur du témoignage. Cette enquête a été faite dans les conditions suivantes par l'Union-Club de Boston, le 25 février 1910. Une scène de courte durée comportant un petit nombre de personnages fut représentée : 20 personnes particulièrement honorables et bien placées pour tout observer avaient accepté de rendre compte de ce qu'elles auraient vu et entendu.

L'enquête a permis de constater que ces comptes rendus présentaient entre eux de très grandes différences ; non seulement ils contenaient beaucoup d'erreurs, mais, ce qui est plus caractéristique, c'est qu'aucun observateur n'avait saisi l'action la plus importante de la scène telle qu'elle avait été réglée.

M. Valéry en conclut que la preuve testimoniale est très imparfaite et dangereuse ; la loi française s'est montrée justement avisée en en faisant une preuve exceptionnelle admise seulement dans certains cas.

Après un échange d'observations, M. le Président remercie M. Valéry de son intéressante communication.

La séance est levée à 6 heures et demie.

Section des Sciences

Séance du 14 décembre 1914

La séance est ouverte à 17 h. 30 sous la présidence de M. Fonzes-Diacon.

Présents les membres qui ont signé sur le registre.

M. Grynfeltt, au nom de M. Vialleton et au sien, émet le vœu que nos collègues de l'Académie, mobilisés hors de Montpellier, soient considérés, pendant toute leur absence, comme présents à toutes les séances.

Ce vœu, inspiré par un sentiment de justice auquel se plaît à rendre hommage la Section, est voté par elle à l'unanimité.

M. Amans fait deux communications :

1° Il étudie, au moyen des formules de flexion, le coefficient d'élasticité d'un acier, comparativement aux coefficients des ingrédients (ferrite et cémentite).

2° Il étudie la navigation sur une mousse d'eau et d'air : elle donne une résistance à l'avancement bien moins grande que la navigation aquatique.

Comparaison de l'automobile marin Hickman, de l'hydroplane Fabre avec les animaux patineurs (Gyrins, Hydromètres).

M. Moye formule quelques remarques sur une corrélation

récemment découverte entre les mouvements propres des étoiles et leur âge indiqué par leurs spectres.

Plus le spectre appartient à un type complexe, et, partant, plus âgé, plus l'étoile se meut plus rapidement dans l'espace, en moyenne bien entendu.

Aucune théorie actuelle ne rend complètement compte de cette remarquable corrélation.

Toutefois, étant donné que les étoiles les moins massives se refroidissent plus vite, et acquièrent ainsi plus rapidement un spectre d'apparence complexe, on trouve une sorte de compensation curieuse d'énergie totale entre les Soleils lourds et lents et ceux petits et rapides.

Cette hypothèse, encore très problématique, conduirait encore à admettre que les étoiles ont commencé leur existence presque toutes au même moment, ce qui serait intéressant au point de vue métaphysique.

M. Ch. Leenhardt expose, au nom de M. Bertin-Sans et au sien, le procédé qu'ils emploient pour déterminer la situation des projectiles dans l'organisme au moyen de la radiographie.

Cette situation est déterminée quand on connaît d'une part la direction du rayon émané du focus et passant par le projectile, direction définie par les points A et B où ce rayon rencontre le corps du sujet, et d'autre part la distance du projectile à l'un de ces points A ou B.

La position des points A et B est donnée sur le cliché par la position de l'ombre du projectile par rapport à l'ombre de repères gradués, convenablement placés sur la peau du sujet.

Dans le cas où le projectile est situé dans le tronc, l'épaule, le haut de la cuisse, les repères sont constitués par des croix métalliques graduées (formées par exemple de grains ou fils de plomb espacés de longueurs connues), qu'on place à la face antérieure et postérieure du sujet couché horizontalement sur la plaque. La distance du projectile aux points A ou B est alors donnée par la différence des distances du projectile et de l'un ou l'autre de ces points à la plaque, celles-ci étant calculées par la méthode bien connue des deux images sur la même plaque, après déplacement horizontal du focus.

Dans le cas des membres (cuisse et bras), il est plus commode et

plus précis d'employer comme repère gradué une bande formée de fils métalliques qu'on puisse distinguer les uns des autres par leur forme ou leur dimension. Une première épreuve donne, par l'examen de la position de l'ombre du projectile par rapport à celles des repères, les points A et B ; une deuxième épreuve prise dans un plan perpendiculaire au précédent donne alors la profondeur du projectile à partir des points A ou B. Les opérations ne demandent aucun matériel coûteux, sont très rapides et en même temps très suffisamment précises.

M. le Président remercie ses collègues pour leurs très intéressantes communications.

La séance est levée à 18 h. 40.

Séance du 11 janvier 1915

La séance est ouverte à 17 h. 30, sous la présidence de M. Fonzes-Diacon.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

Il est déposé sur le bureau un mémoire pour le prix Lichtenstein. Sont nommés membres de la Commission : MM. Vialleton, Dubosc̨q et de Rouville.

M. Vialleton invite M. Moye à développer devant la Section, à la séance de février, quelques points de sa communication de décembre, sur les mouvements des étoiles et la forme de l'Univers stellaire.

M. Moye accepte avec empressement. « La forme de l'Univers visible », tel sera donc le titre de sa prochaine communication.

Après avoir adressé à M. Moye les remerciements de la Section, M. Fonzes-Diacon prend la parole et présente un nouveau pansement de guerre.

Ce pansement, au contact du sang s'échappant d'une plaie, s'imprègne d'**iode naissant solubilisé** ; il synthétise en quelque sorte

le pansement individuel de nos troupes en campagne, complété par les ampoules à teinture d'iode.

Le pansement individuel remis à chacun de nos soldats au moment de leur départ pour le front n'avait pour but que d'arrêter le sang s'échappant d'une plaie, en attendant qu'un nouveau pansement, plus soigneusement fait, vînt écarter toute cause d'infection secondaire.

Mais il est arrivé bien souvent que, par suite de l'encombrement des ambulances, les blessés aient dû garder pendant quelques jours ce premier pansement provisoire, de sorte que de graves infections ont pu être constatées au moment de leur arrivée dans des hôpitaux éloignés du front.

C'est pour essayer d'obvier à de si graves inconvénients que des sommités médicales, comme M. Pierre Delbet, ont préconisé les ampoules à teinture d'iode, dont il existe un certain nombre de modèles : ampoules ordinaires, ampoules à pinceau, etc.

Le blessé peut alors, à l'aide de ces ampoules, faire lui-même un pansement antiseptique, soit qu'il en répande le contenu sur la compresse du pansement individuel, soit qu'il en badigeonne la plaie avant de la recouvrir de la compresse.

C'est donc là un très sérieux avantage qui comporte toutefois quelques inconvénients.

Le plus important c'est d'ajouter à l'équipement, déjà si encombrant de l'homme, un nouvel objet que sa fragilité ne rend pas aisément transportable à travers la vie violente des camps ; en outre, son maniement demande une présence d'esprit, une habileté qui peuvent faire défaut chez nombre de blessés.

M. Fonzes-Diacon a pensé qu'il était possible de préparer un pansement individuel présentant tous les avantages des pansements iodés, avantages dont les chirurgiens reconnaissent l'importance, en mettant en œuvre une réaction chimique bien connue : « un mélange d'iodure et d'iodate, au contact d'une solution acide, laisse dégager de l'iode. »

Dès lors, il paraissait possible, en établissant des proportions convenables de chacun des corps réagissants, d'obtenir la mise en liberté d'une faible quantité d'iode qui se dissoudrait au fur et à mesure de sa formation dans un excès d'iodure agissant alors comme dissolvant.

Dans de telles conditions, l'iode naissant étant solubilisé ne peut produire sur les plaies l'action caustique de l'iode métalloïdique.

Quelques essais de laboratoire lui ayant donné de bons résultats, l'auteur de ces recherches a eu recours à la collaboration du professeur Astruc, directeur technique de la Croix-Rouge, pour établir un pansement individuel dont les diverses pièces seraient d'abord imprégnées des éléments chimiques donnant naissance à l'iode naissant, puis parfaitement desséchées.

Le pansement sec ainsi obtenu devrait se conserver parfaitement et donner immédiatement naissance à de l'iode solubilisé au contact d'un liquide quelconque, tel que le sang ou la sérosité s'écoulant d'une plaie.

Quelques difficultés industrielles ayant pu être écartées, voici comment se présente ce nouveau pansement de guerre :

Il est constitué fondamentalement par deux compresses-tampons, de façon à pouvoir panser les trous d'entrée et de sortie d'une balle ; ces compresses-tampons comprennent une lame d'ouate parfaitement blanche imprégnée d'une solution d'un mélange d'iodure et d'iodate en proportions convenables et enveloppée d'une gaze plongée au préalable dans une solution acide, puis desséchée.

Ces compresses-tampons, fixées sur le membre blessé par quelques tours de la bande de gaze qui les accompagne, peuvent être recouvertes d'un tissu imperméable spécial, très léger, très résistant, connu sous le nom de cellophane ; enfin ce tissu imperméable est recouvert lui-même par les derniers tours de la bande de gaze ; celle-ci sera serrée modérément et fixée par les deux bouts qui la terminent ou à l'aide d'épingles de sûreté accompagnant le pansement.

Le nouveau pansement est enfermé dans un sachet plat, en lustrine, sur lequel est collée l'étiquette portant le mode d'emploi ; ce sachet s'ouvre par la rupture d'un fil lâche qui le ferme et on en retire alors un deuxième sac de papier fort qu'on déchire. Ce sac renferme, plié dans la cellophane qui le préserve de l'humidité, le pansement proprement dit ; une des compresses-tampons est fixée à l'extrémité de la bande de gaze ; l'autre, retenue par un simple fil qui en empêche la chute sur le sol, peut être détachée et superposée à la première dans le cas d'une plaie simple, placée au

contraire sur la deuxième plaie dans le cas d'une blessure perforante.

Les premières applications de ce pansement ont permis de constater qu'il n'était nullement douloureux ; les auteurs pensent qu'il trouvera sa place, non seulement dans l'équipement du soldat en campagne, mais encore dans la trousse de l'aviateur, de l'automobiliste et du cycliste.

La Section applaudit l'intéressante communication, toute d'actualité, de son Président, et la séance est levée à 18 h. 40.

Séance du 9 février 1915

La séance est ouverte à 17 heures 30 sous la présidence de M. Fonzes-Diacon.

Etaient présents les membres qui ont signé sur le registre.

M. le Président, en termes chaleureux, souhaite la bienvenue à M. Gesché, professeur à l'Université de Gand, chargé de cours à l'Université de Montpellier, qui honore la Section de sa présence. A l'unanimité, M. Gesché sera proposé à la prochaine assemblée générale comme membre honoraire de l'Académie.

M. Grynfeltt est désigné pour faire partie de la Commission du prix Lichtenstein, à côté de MM. Vialetton et E. de Rouville.

La parole est alors donnée à M. Moye, qui fait une communication sur les *Recherches récentes quant à la constitution de l'Univers sidéral*.

Les étoiles qualifiées par les anciens de fixes ne le sont pas en réalité, et elles se déplacent, au contraire, par des mouvements propres atteignant, pour certaines d'entre elles, une vitesse de plusieurs centaines de kilomètres à la seconde.

Ces mouvements stellaires sont partagés par le Soleil, qui se déplace au taux d'environ vingt kilomètres à la seconde.

On a, dans ces derniers temps, reconnu que des groupes d'étoi-

les, apparemment fort distants dans le ciel, et séparées en fait par des distances immenses, avaient des mouvements propres identiques de vitesse et de direction, décelant ainsi une parenté inattendue.

En étendant ce genre de recherches, on a été amené à considérer que les étoiles visibles pouvaient se répartir en deux grands courants de sens presque opposé, et se traversant l'un l'autre, tandis qu'un troisième groupe d'étoiles restaient à peu près stationnaires.

Les courants sont entre eux comme 3 est à 2, au point de vue du nombre des étoiles comprises dans chacun d'eux, et, ce qui est plus étrange, leurs vitesses moyennes sont dans le même rapport.

A un autre point de vue, on remarque une corrélation inattendue entre les spectres des étoiles et leurs vitesses propres.

Les spectres de types considérés comme jeunes se rapportent à des étoiles à la fois plus lumineuses et plus lentes que celles qui ont un spectre dénotant un âge avancé.

Cela pourrait s'expliquer en supposant que si toutes les étoiles ont été formées à une même époque, les plus massives vieillissent moins vite, et en même temps sont moins sensibles aux influences tendant à les mettre en mouvement.

Mais une autre explication conduit à penser que les étoiles jeunes de part leur spectre ont tout simplement eu moins de temps que les autres pour acquérir un mouvement propre de plus en plus grand.

M. le Président remercie, au nom de la Section, M. Moye pour sa savante et lumineuse exposition, et lève la séance à 18 heures 45.

Section des Lettres

Séance du vendredi 18 décembre 1914

La Section des Lettres s'est réunie le vendredi 18 décembre 1914, à 17 h. 30, dans la salle de la bibliothèque de la Faculté de droit, sur convocations individuelles portant : Election du bureau.

Etaient présents : MM. Max Bonnet, Charmont, Gaillard, Valéry, Vialles.

Il est procédé à l'élection du bureau pour l'année 1915.

M. Mercier-Castelnau, vice-président, devient président et est maintenu dans ces fonctions quoique mobilisé.

M. Vianey est élu vice-président.

M. Pierre Vialles est élu secrétaire.

M. Gaillard, vice-secrétaire.

Après un échange de vues sur les communications à faire pendant les premiers mois de 1915, la séance est levée à 18 h. 30.

Séance du vendredi 22 janvier 1915

La Section des Lettres s'est réunie le vendredi 22 janvier 1915, sur convocations individuelles portant : « Communication de M. Valéry : Les contrats d'assurance au moyen âge », à 17 h. 30.

Présidence de M. Vianey, vice-président.

Présents : MM. Max Bonnet, Brémond, Charmont, abbé Halle, Milhaud, Racanié-Laurens, Sachet, Valéry, Vianey, Vialles.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. Racanié-Laurens est désigné pour remplacer M. Chamayou, mobilisé, comme commissaire chargé du rapport sur les candidatures posées au siège vacant de la Section.

M. Valéry expose les origines des contrats d'assurance au moyen âge.

Ainsi que l'a démontré M. le professeur Bensa (de Gênes), dans son Histoire du contrat d'assurance au moyen âge, ce contrat a fait son apparition en Italie dès le XIV^e^ siècle, mais, déjà auparavant, les commerçants avaient cherché un moyen de garantir contre les risques de mer leurs navires et leurs marchandises. Dans ce but, ils avaient imaginé de se servir des contrats usités jusque-là, en les détournant de leur but normal et en y insérant des stipulations grâce auxquelles la victime d'un naufrage, d'un acte de piraterie ou de quelque autre perte, pouvait en obtenir la réparation.

M. Valéry croit avoir trouvé plusieurs exemples de contrats de ce genre parmi les actes que M. Blancard a publiés en 1884, sous le titre : « Documents inédits sur le commerce de Marseille ». Ces contrats revêtent la forme tantôt d'un prêt, tantôt d'une vente.

Quand il s'agit d'un prêt, le propriétaire des choses exposées aux risques stipule qu'il n'aura à rembourser la somme qu'il a empruntée que si ces choses arrivent à bon port ; c'est là ce qu'exprime la clause *salva eunte navi* ou *salvis euntibus mercibus*. Un pareil contrat sauvegardait pleinement les intérêts de toutes les

parties, car l'assuré, ayant touché par anticipation le montant de l'indemnité, n'était pas exposé à souffrir de l'insolvabilité de l'assureur, tandis que celui-ci était certain de toucher le montant de la somme qu'il avait avancée dans le cas où le risque prévu ne se réalisait pas, puisque la chose assurée était affectée, par voie de privilège, à la garantie de sa créance.

M. Valéry croit que des stipulations de ce genre intervenaient parfois même dans les opérations du commerce de terre ; il attribue, en effet, le caractère d'une assurance à un contrat relatif à un cheval qui devait être employé pour aller de Marseille à la foire de Bar-sur-Aube.

Lorsque les parties ont donné à leurs conventions la forme d'une vente, ce qui prouve qu'elles ont entendu, en réalité, conclure une assurance, c'est que les choses vendues ne sont indiquées que d'une manière très vague, ce qui jure tout à fait avec les habitudes des notaires du moyen âge. Si l'on supposait l'existence d'une vente, la raison en est, sans doute, que le contrat était destiné à produire ses effets dans un pays où la prohibition du prêt à intérêts était sanctionnée avec la plus grande rigueur. Pour éviter qu'un débiteur de mauvaise foi ne songeât à s'en prévaloir, il était censé devoir la somme qu'il s'était engagé à rembourser en cas d'arrivage des choses assurées à bon port, en vertu non pas d'un prêt, mais d'une vente.

D'autres fois, il n'y a pas, comme dans le cas précédent, simulation d'un contrat ; l'acheteur apparent des marchandises assurées s'engage simplement à remettre à la partie qui joue le rôle de vendeur même quantité de marchandises de cette nature dans tel port, pourvu que tel navire y soit parvenu sans avoir péri en cours de route.

En terminant, M. Valéry fait remarquer que dans la plupart des actes cités figurent des habitants de Montpellier, ce qui est une nouvelle preuve de l'importance commerciale et financière de notre ville au moyen âge.

Il émet aussi l'idée que l'emploi du mot « sauf », pris dans le sens de « à moins que », pourrait venir de la clause « *salva cunte navi, salva cunte merce* », si fréquente dans les actes du moyen âge.

M. le Président félicite M. Valéry de son intéressante communication, et la séance est levée à 18 h. 30.

Séance du vendredi 19 février 1915

La Section des Lettres s'est réunie le 19 février 1915, à 17 h. 30, sur convocations individuelles portant : « Communication de M. Milhaud sur les Principes de la neutralité dans la guerre actuelle ».

Présidence de M. Vianey, vice-président.

Présents : MM. Benoist, Max Bonnet, Emile Bonnet, Brémond, Charmont, Guibal, abbé Halle, Milhaud, Racanié-Laurens, Sachet, Valéry, Vianey, Vialles.

L'examen par les commissaires des candidatures au siège vacant n'ayant pu avoir lieu, l'élection est ajournée.

M. Milhaud donne lecture de sa communication.

Parmi les questions nées de la guerre actuelle, il en est une sur laquelle on peut porter un jugement éclairé, basé sur des documents et des faits, c'est la question de la Neutralité.

Quel aura été, pendant cette guerre, le sort réservé aux neutres ? Quelles sont, au point de vue de la notion de neutralité, les conséquences des actes de l'Allemagne ? C'est ce qu'il est intéressant d'examiner, en jetant d'abord un coup d'œil sur l'évolution historique de la neutralité.

Profondément inconnue des peuples de l'antiquité, la notion de neutralité apparaît pour la première fois dans un document célèbre : *Le Consulat de la Mer*, collection de règles maritimes en vigueur dans les pays du bassin de la Méditerranée, où la plupart des règles du droit international maritime se trouvent formulées et où le droit des neutres, des non-belligérants, se trouvent, pour la première fois, proclamés. Mais les règles protectrices de ce code, et les règlements des villes hanséatiques qui les reproduisirent par la suite, paraissent avoir été plutôt inspirées par le désir de protéger la navigation des peuples commerçants que par une conception nouvelle du droit.

La notion de neutralité disparaît ensuite pendant des siècles, et il faut arriver, pour la voir renaître, à l'année 1780, où se forma l'Alliance de la Russie, de la Suède et du Danemark, connue sous le nom de « Neutralité Armée » et conçue pour la protection des intérêts et des droits des neutres cruellement opprimés. Les principales règles du droit international moderne, en matière de neutralité, sont formulées dans ce traité qui obtint l'adhésion de la plupart des puissances. Le progrès ainsi réalisé fut éphémère. Les guerres de la Révolution française, puis celles de l'Empire, vinrent bouleverser le monde et jamais la condition des neutres ne fut plus indésirable que pendant cette période agitée. Tous les anciens abus contre les personnes et contre les biens reparurent à la fois et, de nouveau, une longue période de troubles et d'incohérence vint obscurcir la notion de neutralité.

Il faut arriver pour la voir renaître à l'année 1856 et à la déclaration célèbre du 16 avril de cette année, qui clôtura la guerre de Crimée, et où l'on vit, sur l'initiative de la France et de l'Angleterre, la plupart des nations civilisées s'unir pour proclamer solennellement les principes qui sont la charte de la neutralité : Abolition de la course ; abolition du blocus fictif ; respect à la marchandise et à la propriété neutre, même sous pavillon ennemi.

Depuis lors, les droits des neutres avaient été constamment respectés et les principes formulés en 1856 furent rigoureusement suivis dans les guerres subséquentes, en 1859, en 1866, en 1870. Il semblait que la neutralité était entré dans une ère définitive de justice, de légalité, de respect des droits et de la souveraineté des non-belligérants.

La guerre de 1914-1915 est venue cruellement dissiper cette illusion. Elle a débuté par l'attentat criminel commis par l'Allemagne contre un des principes les plus essentiels de la neutralité, le principe du respect dû à l'inviolabilité du territoire neutre. La violation de ce principe, en ce qui concerne la Belgique, présente de la part de l'Allemagne un caractère d'autant plus odieux qu'elle ne constitue pas seulement la négation brutale de principes qui avaient coûté tant de peine à établir, mais aussi le reniement par cette puissance du traité de 1831, signé par elle, et par lequel elle prenait l'engagement solennel de garantir et de protéger la neutralité de la Belgique. Si la violation de sa signature et de ses pro-

messes constitue un acte grave de la part d'un particulier, de quel nom faut-il appeler un tel acte quand il émane d'une grande puissance ? Dans cette guerre qu'elle a déchaînée par rapacité et par orgueil, l'Allemagne ira jusqu'au bout dans la voie de la violence criminelle. Les villes dévastées, les chefs-d'œuvre détruits, les populations massacrées de la Belgique en sont le douloureux et écrasant témoignage.

Si la violation de la Belgique est l'attentat le plus éclatant commis par l'Allemagne contre la notion de neutralité, ce n'est pas le seul. On peut dire qu'elle a pris à tâche de violer systématiquement toutes les règles si péniblement conquises par des siècles de souffrance et de lutte. Attentats contre la propriété privée, attentats contre les personnes, et, tout précédemment encore, le 5 février 1915, proclamation du blocus fictif de l'Angleterre et menace de destruction systématique et sommaire de tous les navires naviguant dans les eaux de l'Angleterre. A cette fanfaronnade, les puissances alliées ont répondu par un resserrement plus strict du blocus, non pas fictif, mais réel, exercé par leurs escadres sur les côtes de l'Allemagne ; blocus appuyé par une force effective, le seul que reconnaissent valable les règles de la neutralité.

On peut conclure de tous ces faits, que la guerre de 1914-1915 marquera, pour la notion de la neutralité, une date importante et néfaste. C'est un de ces retours offensifs de la barbarie, si fréquents en cette histoire et qui ont si souvent enrayé la marche du progrès.

Faut-il désespérer de voir jamais s'établir, en cette matière, un régime de légalité et de justice ? Question ardue, car un tel régime ne pourrait durer que s'il était fondé sur la force matérielle capable de réprimer les contraventions. Deux systèmes sont possibles. Une ligue des neutres, fréquemment essayée au cours de l'histoire, mais qui n'a jamais donné de résultats appréciables, et une union générale de tous les peuples, avec des règles établies une fois pour toutes, l'arbitrage obligatoire, la limitation des armements et la constitution d'une milice internationale pour assurer le respect des règlements internationaux. Programme généreux et qui ne sera réalisable que lorsque le militarisme allemand sera définitivement abattu.

Le Président félicite le conférencier et la séance est levée à 18 h. 30.

Rapport de la Commission du Prix Lichtenstein

(Année 1915)

Membres de la Commission : MM. Vialleton, Grynfeltt, E. de Rouville.

Rapporteur : M. E. de Rouville.

Messieurs,

La Commission du *Prix Lichtenstein* n'a eu à examiner qu'un seul Mémoire : celui de M. Camille Binquet, ayant pour titre :

Essai d'une faune herpétologique aux environs de Montpellier.

Dans son Mémoire manuscrit, de 370 pages, l'auteur publie tout d'abord un très grand nombre d'observations, sinon originales, du moins très intéressantes, sur les *caractères externes* et sur les *mœurs* des Batraciens et des Reptiles que le naturaliste peut aisément recueillir dans une région s'étendant sur une surface d'environ 75 kilom. carrés, et ayant pour limites extrêmes les localités suivantes : Palavas, Pérols, Mauguio, Vendargues, Assas, Saint-Gély-du-Fesc, Grabels, Saint-Georges-d'Orques, Pignan, Fabrègues et Villeneuve-les-Maguelone.

L'auteur passe ensuite en revue les *lieux de capture* de ces Vertébrés, et donne à leur sujet des détails très précis, très minutieux, tout à fait pratiques, qui ont déjà été très appréciés de nombreux naturalistes français et étrangers en quête d'un butin fructueux.

Le chapitre suivant est consacré à la détermination des espè-

ces de Batraciens anoures auxquels appartiennent les têtars fréquemment rencontrés dans les ruisseaux, les lacs ou mares de la zone montpelliéraine : un tableau synoptique intelligemment dressé permet un diagnostic rapide.

La dernière partie de ce Mémoire mérite une mention toute spéciale. Il s'agit ici, en effet, de recherches personnelles, d'observations délicates et patientes sur les modifications externes qui apparaissent successivement chez les têtards de *Pelodytes punctatus* et de *Pelobates cultripes* élevés en aquarium, entre le moment où s'accusent à peine les pattes postérieures et l'époque de la première mue. Ces observations se sont prolongées pendant 28 jours pour le premier genre et pendant 63 jours pour le second.

M. Camille Bimquet présente donc à l'Académie une étude de zoologie *locale* qui se recommande par un effort soutenu digne d'être encouragé.

Après avoir, depuis la fondation du Prix Lichtenstein, rendu hommage à un grand nombre de travaux de laboratoire touchant plus spécialement à des questions d'Anatomie comparée et d'Histologie animale, ou relatifs à de savantes Monographies, l'Académie tiendra, cette année, à rendre justice à une Etude plus modeste, mais très consciencieuse, due à un Montpelliérain, amateur passionné des choses de la Nature.

Notre Compagnie ne saurait oublier, d'autre part, que l'Herpétologie eut, vers le milieu du siècle dernier, dans notre ville, un très brillant représentant en M. Westphal, proche parent de Jules Lichtenstein, le donateur même du Prix que nous avons à décerner aujourd'hui.

Votre Commission, Messieurs, a donc l'honneur de proposer à vos suffrages M. Camille Bimquet comme lauréat du Prix Lichtenstein pour l'année 1915.

Sur quelques ouvrages récents d'Aviation

Les progrès de navigation aérienne ont fait surgir un grand nombre d'ouvrages sur cette science ; la plupart sont simplement de vulgarisation, quelques-uns cependant apportent des faits ou des idées nouvelles. Parmi ces derniers je citerai : *Principes physiques du vol* par Nimführ, et le *Vol animal* de Hankin. Le premier apporte des idées nouvelles pour établir les lois de la résistance ; le second est un journal d'observations sur le vol à voile, sans aucune théorie. Dans l'analyse qui va suivre, j'intercalerai mes propres réflexions.

Grundlagen der Physic des Fluges (Wien, 1913), par Nimführ. — Cet ouvrage à peu près inconnu en France en était à sa troisième édition en 1913. L'auteur a pris une part active au mouvement aéronautique en Autriche depuis une quinzaine d'années, soit à la Société de navigation aérienne, soit à l'Aéro-Club dont il était secrétaire, soit dans les revues techniques. Je connaissais vaguement les idées de l'auteur par un de ses articles dans un grand journal allemand (*Frankf. Zeit.*, 1913), où il donnait des indications originales pour un appareil à la fois ornitho et avion. Nimführ est surtout un physicien, mais, comme il me l'écrivait lui-même [1],

(1) Notre correspondance a été brutalement interrompue par la guerre. Elle reprendra peut-être, si mon correspondant a une autre mentalité que les 93.

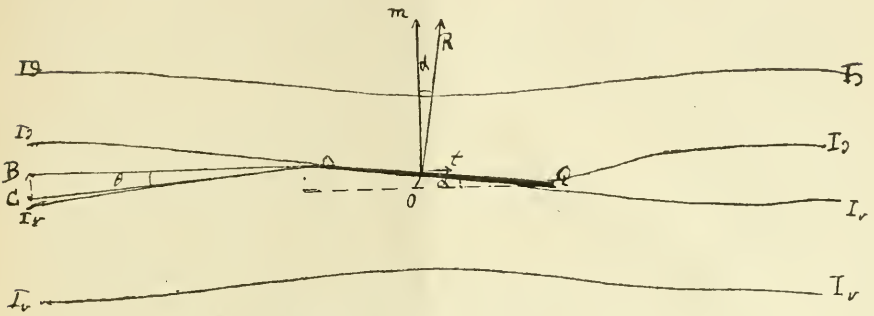
ce n'est pas suffisant : l'aviation est une science frontière (eine Grenzwissenchaft) où il faudrait connaître la Physique, la Mécanique, la Météorologie, l'Anatomie, la Physiologie, etc. C'est beaucoup de sciences pour un seul homme ; il faut tout de même en savoir assez pour freiner l'imagination, éviter les utopies. L'auteur n'a voulu heurter aucune de ces sciences, bien qu'il donne à la Physique le rôle principal ; mais laissons-lui la parole.

Les formules habituelles de la résistance aérienne ne cadrent pas avec les faits : la base de ces formules est fausse. Prenons par exemple le cas d'une surface S (A Q fig.) frappant l'air obliquement à l'angle α. Dans la théorie de Newton, on ne considère qu'un prisme ayant pour section la projection $S \sin. \alpha$. En réalité ce prisme agit sur des couches de plus en plus éloignées, jusqu'à la rencontre d'un corps rigide, la surface de la terre. La théorie ne parle pas non plus des phénomènes au-dessus et en arrière de la plaque oblique. Lanchester dit bien que le poids d'un homme pendu à un parachute est soutenu par la terre sitôt qu'il lâche le ballon, et qu'un instrument barométrique au-dessous l'indiquerait, s'il était assez sensible, mais Lanchester ne parle pas de compressibilité de l'air.

Aux théories habituelles il faut substituer la *sustentation statodynamique*, en tenant compte de toute l'atmosphère et de la compressibilité de l'air. L'air est un corps éminemment élastique et compressible ; il est singulier qu'on n'ait tenu aucun compte de ces propriétés, et qu'on ait raisonné absolument comme pour l'eau : les formules d'hydro et d'aéronautique sont en effet identiques à la densité près, et c'est là une erreur.

On comprend que dans une même couche horizontale d'eau le passage d'une plaque à la vitesse v altère infiniment peu la densité du liquide, le coefficient de compressibilité étant si faible, mais il n'en est pas de même pour l'air. Il y a compression à la face d'attaque, dépression égale à la face opposée : en avant et au-dessous sont des *vagues isobares montantes I v*, en arrière et au-dessus sont des *isobares descendantes I d*. Une augmentation de pression de 1 mm. équivaut à une montée de 13,59 kg. environ par m² ; une diminution de pression de 1 mm. donne une aspiration vers le haut d'égale valeur et finalement la plaque a une diminution de charge de 27,18 kg. Si la plaque pesait exactement ce poids, elle

serait assimilable à un corps flottant sur les isobares. On ne peut obtenir ce résultat qu'en donnant à la plaque une vitesse fonction de l'incidence, ou inversement, et on base cette fonction sur la *vitesse du son*.



AQ Plan mince ; α son incidence.
AB Vitesse du son.
BC = 10,5 m.
Iv isobares ventrales.
Id isobares dorsales.
R Résultante ; om montée ; ol traînée.

L'ébranlement de l'air a pour limites sur chaque face la vitesse du son, 330 ms. (1). Au bout d'une seconde, l'ébranlement est à 10 m. 5 environ (ou 1 mm. de Mercure) au-dessous de l'horizon primitif, et l'on peut poser sensiblement

$$tg\,\theta = \frac{10,5}{330} = tg\ 1°50'$$

(θ étant l'angle de l'isobare avec l'horizon). L'angle α le plus favorable serait $\alpha = \theta$, parce que dans ces conditions les couches comprimées en avant se détendent sans remous.

On peut évaluer le travail de la composante horizontale ou traînée. Celle-ci a sensiblement pour valeur $P\,tg\,\alpha$, si on néglige le frottement superficiel, et le travail est $P\,tg\,\alpha \times v$.

---

(1) Bien entendu c'est un chiffre moyen, cette vitesse variant avec l'élasticité, la densité du milieu.

La valeur de v se tire de la formule connue $v = \sqrt{2gh}$. Pour une pression de 13,59 kg. par m² sur la face ventrale on prend pour h la hauteur d'une colonne d'air, équivalente à 1 mm. de Mercure ; comme les hauteurs sont en raison inverse des densités, on aurait $v = \sqrt{2g\frac{13,59}{0,001293}} = 14,4$ ms. On trouverait ainsi qu'à cette vitesse de 14,4 m. on pourrait traîner sur l'air horizontalement un poids de 163 kg. avec 1 c v seulement, mais en tenant compte du frottement il faut ramener ce chiffre à 146 kg.

(Je ne suivrai pas l'auteur dans tous les développements des formules, où il tient compte de la température, et de la pression au lieu considéré. Si l'exposé de la théorie manque un peu de clarté, c'est peut-être que je n'en saisis pas moi-même très clairement tous les points. J'ai toujours assimilé les formules habituelles à ces capotes régimentaires qui avec quelques retouches s'appliquent à toutes les tailles : ces capotes sont relativement pratiques, mais il y a mieux. Il est très raisonnable en principe d'introduire dans le problème ces deux facteurs nouveaux, la compressibilité de l'air, et sa vitesse d'ébranlement : mais, dans la pratique, comment jouent ces deux facteurs ? Pour Nimführ, la plaque glisse entre les sommets de deux vagues isobares, la dorsale tournant sa concavité vers le haut de pression $-p_2$ (p étant la charge par m²), la ventrale à concavité tournée vers le bas de pression $+p_2$.

Les expériences de laboratoire ne montrent pas cette égalité d'aspiration dorsale et de compression ventrale : les deux effets sont dans un rapport variable avec l'épaisseur, la forme de la plaque et avec son incidence. Il est vrai qu'on a étudié ces rapports avec une vitesse quelconque, tandis que pour l'auteur il y a une vitesse critique optimum fonction de l'incidence. Ainsi il faut 10 m/s pour 1°, 14,4 m. pour 1°50', 20 m. pour 4°40' ; à 10 m. on peut porter 357 kg. par cheval, à 14,4 m. 146 kg., et à 20 m. 54 kg.

Ce sont là des charges beaucoup plus élevées que celles des aéroplanes actuels : il me semble qu'on pourrait recommencer les mesures pyézométriques en se plaçant dans les conditions de la théorie stato-dynamique, et voir si ces chiffres sont exacts. On ne voit pas aussi à priori pourquoi $tg\,\alpha$ doit être égale au rapport $\frac{\text{vitesse de la plaque}}{\text{vitesse du son}}$.

Cette théorie permet à l'auteur de faire un rapprochement intéressant avec la locomotion terrestre. Ainsi le transport aérien de 357 kg. à 10 m/s n'exigerait pas un travail plus grand que le transport du même poids sur une voiture, à la même vitesse, et un coefficient de roulement de 0,02 : ce travail serait dans les deux cas de 1 cheval-vapeur. Mais il faut remarquer que le coefficient en question est indépendant de la vitesse, et que cette égalité de travail dans l'air et sur un sol solide n'est exacte, d'après la théorie de l'auteur, que pour la vitesse de 10 m. : aux vitesses supérieures, la voiture demande moins de travail.)

Cette théorie suppose un plan mince, indépendant de tout fuselage; l'épaisseur d'une voilure et la présence d'un fuselage augmentent le travail de glissement. On a eu tort de considérer l'aile comme une pale de turbine et de faire des profils courbes. Ainsi les meilleurs glisseurs animaux ont l'aile plate (Albatros, Pétrel). Certains ont pensé qu'une aile concave permettait de loger, d'emprisonner un coussinet d'air, et qu'il en résultait plus de montée; mais un coussinet isolé ne saurait produire aucune montée; il ne s'appuie sur rien, tandis qu'avec la théorie stato-dynamique, il y a continuité d'action jusqu'au sol. Les différences de pression requises pour la sustentation d'un plan sont si faibles qu'on peut trouver impropre le terme d'air comprimé : ainsi pour une différence de 1 2 mm. la densité de l'air ne serait modifiée que de 0.0013.

On a aussi avec plus de raison comparé le glissement sur l'air au glissement rapide sur la glace mince, mais ce n'est pas là le vrai sens du phénomène.

J'ai fait observer à l'auteur qu'une aile absolument plate sur les deux faces n'était pas pratique. J'ai combattu les voilures isocènes, c'est-à-dire ayant même courbure dans tous les profils, et j'ai recommandé des ailes plates au distum et plus ou moins creuses au proximum sur la face ventrale : c'est là un facteur constant chez les bons glisseurs animaux sans excepter les grands voiliers maritimes, et j'espère qu'il passera peu à peu dans la pratique [1].

Ce creux proximal est lié à une nécessité du plus lourd que l'air; l'aile doit offrir le maximum de surface à tout vent ascendant, le minimum à tout vent descendant. Une aile plate se plierait également dans les deux sens, tandis qu'une aile animale résiste au vent ascendant et se dérobe au descendant, qui pourrait faire perdre de la hauteur. Le résultat est le même dans le vol battu : l'aile se plie à la remontée, résiste à la flexion dans l'abaissée, et c'est ainsi chez la Mouche comme chez le Pigeon.

Quant à la théorie des coussinets, des monticules d'air [2], la critique de l'auteur nous paraît juste pour une aile planeuse. Le cas est différent

---

1. Dans les grandes vitesses (Hirondelles, Martinets) la face ventrale tend à devenir plate même au proximum, mais la face dorsale est fortement convexe. A aile déployée, fort creux proximal faible vitesse ; à aile carguée, moins de creux plus de vitesse ; dans tous les cas forte convexité dorsale, courbures et incidences variables avec le profil.

2. J'ai discuté cette théorie dans mon Rapport sur l'Exposition aéronautique de Vienne, où j'avais été délégué par la Soc. fr. nav.-aér. (Voir *Aéronaute*, 1888).

s'il s'agit d'une aile battante. J'ai écrit jadis que, dans l'abaissée, *l'air est refoulé, tassé dans le creux axillaire,* ce qui doit favoriser la poussée en avant et en haut. Avec le mouvement continue et une aile ankylosée, le monticule tassé, si monticule il y a, et, s'il reste immobile, change simplement les contours de la face ventrale : avec le mouvement alternatif il est constamment balayé, mais résiste un moment et par son inertie et sa détente pourrait donner un appui momentané à l'aile.

L'inertie est un phénomène inséparable de toute théorie sur le vol, où il y a tant de mouvements variés soit de l'oiseau, soit de l'air. On peut aussi l'invoquer pour un glissement contenu, car il y a constamment choc rapide des molécules vierges. Si je comprends bien Nimführ, il n'admet pas ces chocs limités à l'étendue de la surface ; pour lui, le fait seul de glisser à la vitesse critique ($v = \sqrt{2gh}$) détermine à la vitesse du son une série de couches isobares montantes et descendantes.

On a donné diverses raisons pour expliquer la faible charge unitaire des Insectes et des Oiseaux.

	Poids	Surface alaire	Charge unitaire	Vitesse critique
	—	—	—	—
Monette	197 gr.	662 cm²	2,97	4,6
Mésange	14,5	62	2,34	4,2
Abeille	0,07	0,39	1,90	3,9
Hirondelle	18	110	1,64	3,5
Mouche	0,01	0,18	0,55	?

Il y a une raison tirée directement de la théorie statodynamique.

Considérons un poids lourd P reposant sur un chemin incliné de α sur l'horizon. Il est entraîné à descendre la pente par une force parallèle à la pente $= P \sin. \alpha$; à cette force s'oppose la résistance R de frottement. Le corps ne bouge pas si cette résistance $= P \sin. \alpha$.

Par analogie, on peut poser la même équation pour l'air.

Le frottement par 1 kg. de poids $\rho = \frac{R}{P}$. On peut écrire $\rho = \sin. \alpha$ ou $\rho = tg\ \alpha$, car il s'agit de très petits angles. Le coefficient ρ pour l'air varie suivant les expérimentateurs de 0,0018 à 0,00024 ; on aurait donc suivant le cas un angle α de 9° ou 7'. Nous savons d'autre part par notre théorie que

$$\rho = tg\ \alpha = \frac{p}{\gamma s^2}$$

p Charge en kg. par m².
γ Poids de 1 m³ d'air.
s Vitesse du son.

A la place de $tg\ \alpha$, nous mettons les valeurs expérimentales de ρ, et nous trouvons pour p un chiffre de 1,55 à 2,35 kg. par m².

Si donc (en supposant toujours un plan mince sans épaisseur) on ne dépasse pas une charge unitaire de 1,55 à 2,35, on a le plus économique travail de sustentation, comparable à celui d'un flotteur aérien. Il est curieux de voir que chez les petits Insectes et les Oiseaux nous approchons de ces faibles charges.

La musculature du vol chez les Insectes est relativement plus faible que celle des Vertébrés, et, corrélativement, la charge unitaire est plus faible.

[L'assimilation du frottement de molécules gazeuses à celui de molécules solides se heurte à de grandes difficultés. Le frottement d'un solide plan glissant sur un solide plan dépend seulement du poids du corps mobile pour un même poli et même substance. Lorsque le plan glisse à 0° d'incidence sur l'air, il éprouve une résistance fonction de la surface totale S du plan, et de la vitesse v. On n'est pas bien fixé sur cette fonction : certains en font un binome de la forme $S\ (\rho\, v + b\, v^2)$, et dans ce cas on a plusieurs paramètres. En se bornant même à un seul, au premier terme $\rho\, v$, on a pour ρ des valeurs très différentes suivant les expérimentateurs.

Dans le tableau des Insectes et Oiseaux cité plus haut, l'auteur calcule la vitesse critique d'après la formule $v = \sqrt{2\, g\, h} = \sqrt{2\, g.\, \frac{p}{\gamma}\, 2}$ (γ étant le poids de 1 m³ d'air).

Comment vérifier ces chiffres ? On n'a pas de données bien précises sur les vitesses réelles de glissement des Insectes et des Oiseaux : c'est d'autant plus difficile de les avoir, que ces vitesses varient au gré de l'animal, et du vent.

Quant au poids relatif des muscles du vol, il faut distinguer suivant les divers types d'Insectes. D'une manière générale, le poids relatif des muscles paraît aussi grand chez les Insectes que chez les Oiseaux, et la force spécifique est plus grande. D'après le tableau même de l'auteur, nous voyons que l'Abeille porte plus que l'Hirondelle : nous ne pouvons donc faire de la charge unitaire un critérium pour distinguer les Insectes des Vertébrés.

Ceci n'est, du reste, qu'un détail dans la théorie : l'idée orignale est qu'aux faibles charges voisines de 2 kg. par m² et aux vitesses critiques du glissement de 4 m. s' environ, et 7° à 9° d'incidence, le frottement seul suffirait à porter l'animal. Il n'en serait plus de même avec les oiseaux qui ont une charge unitaire plus grande : la vitesse critique augmente et la durée de soutien des colonnes sous-ajacentes diminuerait : plus étroite et plus longue est l'aile, plus le corps aérien de soutien aurait de l'étendue.

La charge unitaire de 13 à 14 kg. à laquelle correspondrait une incidence de 1° et une vitesse de 10 m. serait chez les animaux une limite supérieure

qu'ils ne sauraient dépasser. L'auteur essaie de le démontrer en disant que que le travail croit comme $p^{\frac{3}{2}}$ et que p croit comme n^3, si n est le rapport de dimensions d'animaux semblables : le pouvoir de voler deviendrait nul pour une certaine valeur de n.

Cet argument a été donné par d'autres théoriciens : on ne saurait l'accepter sans de fortes réserves, parce que la similitude géométrique animale est un mythe et que l'énergie musculaire dépend à la fois de son volume, de la force spécifique et de la forme des muscles. Si la Nature n'a pas dépassé cette charge unitaire (c'est un fait), ce n'est pas, je crois, par impossibilité de faire mieux, mais pour des raisons qui échappent à nos formules. Je ne nie pas cependant au génie humain le pouvoir de faire mieux que la Nature dans un cas spécial : l'animal a d'autres fonctions que celles du vol à remplir : en éliminant ces fonctions le problème se simplifie, mais a-t-on fait mieux ? On a perfectionné la vitesse des avions jusqu'à égaler celle des Hirondelles et des Martinets. On a largement dépassé le poids total et la charge unitaire, mais on a dépensé beaucoup plus que les animaux, malgré la légèreté des moteurs. L'avion est, en outre, incapable de faire du vol sur place.

L'animal non plus, nous dira Nimführ, ne peut faire du vol au point fixe sauf les toutes petites espèces, et, si ma théorie est exacte, nous pouvons réaliser un vol, faire mieux que la Nature. L'admiration sans réserves de la Mécanique animale a été un obstacle (?) au progrès. Au lieu d'ailes battantes, je propose des *sustentateurs pulsatiles* (Pulsierende Tragflächer) [1].

La face dorsale de la voiture est formée d'une toile inextensible, la face ventrale d'une membrane ventrale élastique et souple. Entre les deux on insuffle de l'air comprimé; air chaud vapeur. La face ventrale bat l'air, qui par réaction donne une montée. Cette action dure très peu, car les pressions locales se transmettent avec la rapidité du son (330 m s^{-1}). Il faut donc multiplier les pulsations à la seconde, de manière que le balancement vertical du centre de gravité soit excessivement faible. Il est bon de faire 170 à 300 vibrations à la seconde.

La masse de la membrane ventrale étant très faible, il est facile d'obtenir ce nombre. D'après les expériences au point fixe, le travail du vol est proportionnel à l'amplitude des battements, inversement proportionnel à leur nombre.

---

[1] Ce projet ne figure pas dans l'ouvrage en question : l'auteur l'a exposé ultérieurement dans des articles spéciaux.

[C'est exact, si on admet que l'espace vertical parcouru dans le temps (t) de chute est donné par l'équation $e = g \frac{t^2}{2}$. On trouve aisément que, pour un même poids, son travail à la seconde est inversement proportionnel au nombre de vibrations.]

La Nature a été incapable de produire un tel mécanisme ; les Insectes seuls peuvent donner 300 coups à la seconde, mais seulement en 8 de chiffre hélicoïdal. Pour les espèces plus grosses, elle n'a pu réaliser une si haute fréquence. Avec ce système de pulsations on pourrait décoller sur place, et atterrir verticalement. Le travail de ces pulsations est incomparablement plus faible que celui des hélices et même des ailes. Un seul cheval suffirait pour porter un poids de 240 kg., réparti à raison de 13 kg. 59 par m².

[C'est évidemment au moins 20 fois plus efficace qu'une hélice : mais, pour comparer un tel travail à celui d'une aile animale, il faudrait connaître le travail de celle-ci, et personne jusqu'à présent n'a pu le préciser. J'ai admis que les Oiseaux dans le vol ne dépensaient pas plus que les terriens, à savoir $\frac{1}{2} P$ kgm., dans un travail prolongé pendant des heures (ainsi un homme de 70 kg. peut dépenser 7 kilogrammètres) ; cela signifie qu'un Albatros de 10 kg. dépenserait 1 kgm., tandis que la machine de Nimführ dépenserait pour 10 kg. plus du triple. Ce serait quand même un magnifique résultat de supporter 10 kg. avec 3 kgm. seulement. Puisque l'auteur a un modèle subventionné par le gouvernement, il n'y a qu'à attendre le résultat des expériences ; lors même qu'il ne réussirait pas, il aurait soulevé des théories très intéressantes, où il y a une part de vérité (1).

J'ai moi-même dans une note récente (Comptes rendus Acad. sc., oct. 1914) introduit la notion des vibrations très rapides dans la théorie du vol à voile, mais par un mécanisme tout différent des surfaces pulsatiles. J'y reviendrai plus loin, à propos des observations de Hankin. Je relèverai seulement l'allusion de Nimführ au 8 de chiffre décrit par la pointe d'une aile d'Insecte. Cette trajectoire ne prouve pas une infériorité de l'Insecte : elle est intimement liée à la forme de l'aile, particulièrement à la dissymétrie antéro-postérieure et dorso ventrale ; cette dissymétrie est un facteur constant de l'aile animale, et un facteur nécessaire.]

(*A suivre.*) AMANS.

---

(1) Parmi les auteurs qui ont introduit la compressibilité de l'air et la vitesse du son dans une théorie aérodynamique, il faut citer en France Maurice Gandillot : *La résistance de l'air et le vol des Oiseaux*.

Le Gérant : P. Houdayer.

Montpellier. — Imp. Coopérative Ouvrière, 14, Avenue de Toulouse.

Prix qui seront décernés

par l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

En 1916

Prix Alphonse Jaumes

Mémoire sur un sujet de médecine légale, au choix des concurrents.

Valeur : *Deux années d'intérêts d'une somme de 30.000 francs placée en rente sur l'Etat.*

Mêmes conditions que pour le prix de pathologie et de thérapeutique générales (V. ci-dessus).

Les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1915.

En 1918

Prix Alphonse Jaumes

Mémoire sur un sujet de pathologie et de thérapeutique générales au choix des concurrents.

Valeur : *Quatre années d'intérêts d'une somme de 30.000 francs placée en rente sur l'Etat.*

Sont exclus du concours, pour le prix Alphonse Jaumes, les travaux ayant plus de quatre ans de date, ceux qui auront été présentés la même année ou qui auraient pris part antérieurement à d'autres concours. Les Mémoires doivent être écrits en français.

Les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1917.

En 1918

Prix Ricard

Mémoire sur un sujet d'histoire ou d'archéologie relatif au Bas-Languedoc (numismatique, épigraphie, histoire locale, histoire d'une institution, etc.) au choix des concurrents.

Valeur : *Trois cents francs.*

Prix Lichtenstein

Mémoire sur un sujet de zoologie relatif aux animaux (l'homme excepté) au choix des concurrents.

Valeur : *Trois cents francs.*

Sont exclus du concours, pour les deux prix ci-dessus, les ouvrages imprimés depuis plus de trois ans au moment du concours, et tout mémoire qui aurait été l'objet d'une récompense dans un concours antérieur.

Pour les deux prix ci-dessus, les Mémoires manuscrits ou imprimés devront être déposés au Secrétariat de l'Académie avant le 31 décembre 1917.